

екстрактом фенхелю не виявляли місцевоподразнювальної дії на слизову кон'юнктиву ока кролів.

Висновки. При вивченні гострої токсичності капсул з екстрактом фенхелю при внутрішньошлунковому введенні мишам (в дозах – 500, 5000, 10000 і 15000 мг / кг) та внутрішньоочеревинному введенні щурам (в дозах – 10, 100, 1000, 3000 і 5000 мг / кг) встановлено, що загибелі експериментальних тварин не відбувалося. Капсули з екстрактом фенхелю відносяться до V класу токсичності речовин – практично нетоксичні речовини, за класифікацією токсичності сполук К. К. Сидорова.

Література

1. Marrasi-Uberti E., Turba C. The experimental gastric ulcer from histamin in gunea-pigs. *Pept. II. Methodology for biologically controlling the antiulcer activity of drugs. Med. Exptl.* 1961. Vol. № 1. P. 9-14.
2. К методике определения среднесмертельных доз и концентраций химических веществ / Б. М. Штабский, М. И. Гжегоцкий, В. Н. Кудрина, А. К. Маненко, В. И. Федоренко. *Гигиена и санитария.* 1980. № 9. С. 49-51.
3. Емельянов А.С. Изучение возможного ulcerогенного и местнораздражающего действи теобензамина / А. С. Емельянов, Б. М. Голдовский // *Патологія.* 2010. Т. 7, № 1. С. 47-49.
4. Рыболовлев Ю. Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности. *Журнал АН СССР.* 1979. Т. 247, № 6. С. 1513-1516.
5. Атраментова Л. А. Статистические методы в биологии [Текст] / Л. А. Атраментова, О. М. Утевская. Горловка : [б. и.]. 2008. 247 с.
6. Експериментальне вивчення токсичної дії потенційних лікарських засобів / В. М. Коваленко, О. В. Стефанов, Ю. М. Максимов, І. М. Трахтенберг // Доклінічні дослідження лікарських засобів: метод. рек. / за ред. член-кор. АМН України О. В. Стефанова. Київ: Авіцена, 2001. С.74-97.
7. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах [Текст] // *Ендокринологія.* 2003. Т. 8, № 1. С. 142-145.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FT-IR ХІМІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТКАНИН ТВАРИН

Maryna Khalavka^{1,2,}, Adrianna Kryska¹, Karolina Kosowska³,
Tomasz Wróbel³, Anna Sroka – Bartnicka¹*

¹ Незалежна лабораторія спектроскопії та хімічної візуалізації, Факультет біомедичних наук, Люблінський медичний університет, м. Люблін, Польща

² Кафедра заводської технології ліків, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

³ Національний центр синхротронного випромінювання SOLARIS, Ягеллонський університет, м. Краків, Польща

Вступ. Цукровий діабет – це група метаболічних розладів, що характеризуються високим рівнем глікемії. Етіологія захворювання неоднорідна

і включає порушення секреції інсуліну, механізму його дії або їх поєднання. Багато ускладнень неконтрольованого діабету включають ретинопатію (пошкодження сітківки), нефропатію (пошкодження нирок) і нейропатію (пошкодження нервів) але не обмежуються ними.

Люди, які живуть з діабетом, також мають підвищений ризик розвитку інших захворювань, у тому числі захворювань серця, периферичних судин і цереброваскулярних захворювань. Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) визнає діабет епідемією неінфекційного захворювання, а боротьба з ним наразі є пріоритетом для Національних систем охорони здоров'я.

Очікується, що до 2030 року кількість хворих зросте з 463 мільйонів у 2019 році до 592 мільйонів і досягне 700 мільйонів у 2045 році (рис. 1.) [1].

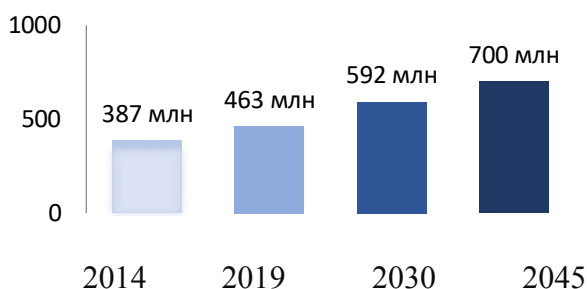


Рис. 1. Прогноз поширеності захворюваності на цукровий діабет за даними ВООЗ.

Незважаючи на дослідження діабету в усьому світі, патофізіологія даного захворювання досі не повністю вивчена. Достовірно відомо що Цукровий діабет може викликати біохімічні зміни в тканинах різних органів і насамперед печінки. Одним із визнаних методів виявлення змін хімічного складу та розподілу компонентів у тканинах тварин є метод хімічної візуалізації FT-IR. Його використання дає можливість порівнювати зміни між здоровими тканинами та тканинами з ушкодженнями.

Саме тому, **метою досліджень** став аналіз зображень, отриманих завдяки кореляції мікроскопічних зображень і спектральних даних, що дозволяє одночасно візуалізувати розподіл багатьох груп хімічних сполук: білків, ліпідів, вуглеводів, не порушуючи структуру досліджуваної тканини.

Методи дослідження. У цьому дослідженні представлено зображення тканин здорових тварин та з індукованим діабетом 2 типу (DM2), яке проводили на щурах типу Wistar за допомогою дієти з високим вмістом жиру та низьких доз внутрішньочеревинних ін'єкцій стрептозотоцину. Органопрепарат було отримано за допомогою Кріостату Leica CM1860/CM1860 UV, товщина зразка після кроїння становила 4 μm .

Вимірювання проводилися за допомогою спектроскопічного мікроскопа Hyperion 3000 у поєднанні зі спектрометром Vertex 80v (Bruker Optics, Ettlingen, Німеччина) у Національному центрі синхротронного випромінювання SOLARIS у місті Кракові.

Основні результати. Препарати нирок здорових щурів і хворих на цукровий діабет 2-го типу аналізували, щоб вказати на спектральні зміни в

морфології органів нелікованих модельних організмів. Аналіз зображень, отриманих завдяки кореляції мікроскопічних зображень і спектральних даних, дозволяє одночасно візуалізувати розподіл багатьох груп хімічних сполук: білків, ліпідів, вуглеводів тощо в різних частинах ураженого органу [2-6].

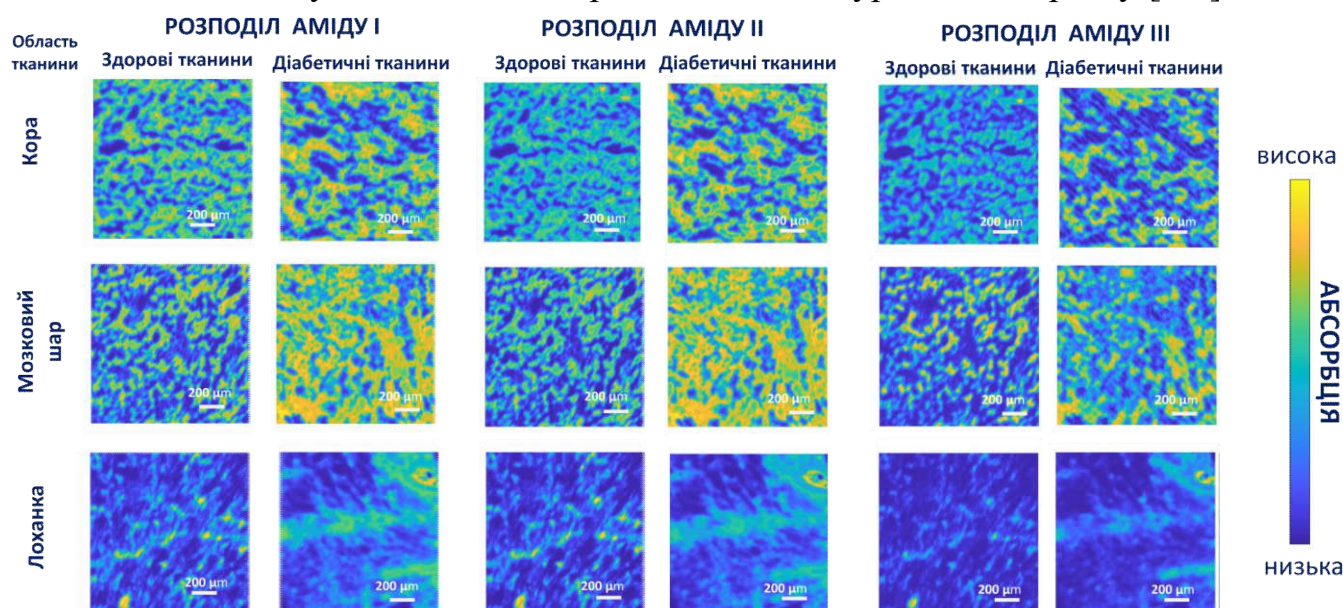


Рис. 2 Хімічні карти FT-IR нирок щурів роду Wistar з розподілом Амідів 1, 2, 3

Висновки. Одним із визнаних методів виявлення змін у хімічному складі та розподілі компонентів у тканинах тварин є хімічне зображення FT-IR, використання якого дає можливість порівнювати зміни між здоровими тканинами та тканинами з ушкодженнями. Поряд із візуальними змінами морфологічної будови тканин нирок у тварин, хворих на ЦД 2 типу, відбувається зміна хімічної будови всіх структур органу.

На прикладі розподілу амідів I, II та III (рис. 2) видно значне підвищення інтенсивності їх сигналу в тканинах, уражених цукровим діабетом, порівняно з тканинами здорової тварини.

Список літератури

1. Estimates, trends, and drivers of the global burden of type 2 diabetes attributable to PM2.5 air pollution, 1990–2019: an analysis of data from the Global Burden of Disease Study 2019 [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00122-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00122-X)
2. Chloë Verhagena, Jolien Janssen, Crista A. Minderhouda, Esthervan den Bergb, Christoph Wannerc, Anna Passerad Odd Erik Johansene Geert Jan Biesselsa Chronic kidney disease and cognitive decline in patients with type 2 diabetes at elevated cardiovascular risk <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2022.108303>
3. Таха Сейланиа, Хикмет Танер Текерб, Гизем Самганец, Рафиг Гурбанов Intermittent fasting-induced biomolecular modifications in rat tissues detected by ATR-FTIR spectroscopy and machine learning algorithms <https://doi.org/10.1016/j.ab.2022.114825>

4. Maciej Roman, Tomasz P. Wrobel, Czeslawa Paluszkiewicz, Wojciech M. Kwiatek/Comparison between high definition FT-IR, Raman and AFM-IR for subcellular chemical imaging of cholesteryl esters in prostate cancer cells <https://doi.org/10.1002/jbio.201960094>

5. Tomasz P. Wrobel, Rohit Bhargava/Infrared Spectroscopic Imaging Advances as an Analytical Technology for Biomedical Sciences DOI: [10.1021/acs.analchem.7b05330](https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b05330)

6. A. Rygula, K. Majzner, K. M. Marzec, A. Kaczor, M. Pilarczyk, M. Baranska/Raman spectroscopy of proteins: a review <https://doi.org/10.1002/jrs.4335>

Робота виконана в рамках гранту Національного наукового центру, проект SONATA «Синергія методів хімічної візуалізації в моделі діабету» (номер проекту: UMO-2020/39/D/ST4/01604).

ВИМОГИ ДО ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН У СКЛАДІ ТТС

Хохлова Л.М., Олійник О.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Одними з основних завдань фармацевтичної технології є розробка лікарських препаратів за рахунок використання нових шляхів введення АФІ в організм, що дозволяє суттєво покращити їх фармакотерапевтичні характеристики і максимально знизити побічні ефекти. Введення лікарських речовин за допомогою використання трансдермальних терапевтичних систем (ТТС), забезпечує рівномірне та поступове вивільнення АФІ з необхідною швидкістю. Принцип дії ТТС полягає в тому, що в результаті градієнта концентрації АФІ дифундує з відповідного дифузійного середовища і проникає у системний кровообіг завдяки пасивній дифузії крізь неушкоджену шкіру.

Метою нашої роботи є обґрунтування вимог щодо лікарських речовин, які можливо застосовувати у ТТС при розробці їх складів.

Матеріали та методи дослідження. Для здійснення поставленої мети були використані органолептичні, фізико-хімічні та технологічні методи.

Результати дослідження. Для ефективного введення через шкіру АФІ повинен володіти низкою певних вимог. У першу чергу, це здатність проникати крізь шкіру і надходити через капіляри в загальний кровообіг. Крім того, АФІ повинні бути вискоєфективними в малих дозах, тому що проникність шкіри невисока, а поверхня аплікації ТТС обмежена. Для подолання основного бар'єру шкіри АФІ повинні мати достатню розчинність у воді і ліпідах, тому що на шляху до капілярів речовини повинні пройти через ліпофільні і гідрофільні бар'єри. Дисоційовані сполуки практично не всмоктуються. Для введення крізь шкіру застосовуються речовини з М.м. 800-1000 Да. Значний вплив на проникність речовини має її розчинність у носії, в який вона аплікується, а також концентрація і рН. У складі ТТС практично завжди застосовують АФІ з доведеною фармакологічною ефективністю.

Висновки. У літературі наводяться багато прикладів створення композицій ТТС. Вони не можуть бути засобами швидкої допомоги, тому що